

# Water supply system for fuel cell arrangement has water purification unit connected to sensor that detects electrical conductivity of purified water and is connected to control unit

**Publication number:** DE10037416 (A1)

**Publication date:** 2001-02-01

**Inventor(s):** BIELSKI MARTIN [DE]; PAULUS JOCHEN [DE] +

**Applicant(s):** VAILLANT JOH GMBH & CO [DE] +

**Classification:**

- **international:** *H01M8/04; H01M8/06; H01M8/04; H01M8/06; (IPC1-7): H01M8/04*

- **European:** H01M8/04F; Y02E60/50


**Application number:** DE20001037416 20000720

**Priority number(s):** DE20001037416 20000720; AT19990001873 19991108; DE19991035746 19990728; DE19991036984 19990730

**Also published as:**

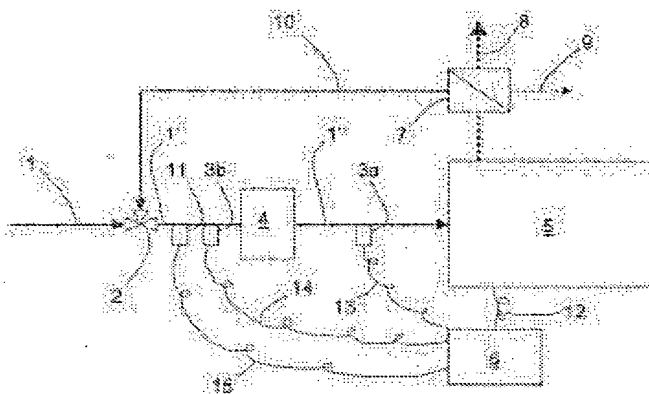
 DE10037416 (B4)

 EP1073139 (A2)

 EP1073139 (A3)

## Abstract of DE 10037416 (A1)

The system has a gas reforming device for generating water with a water purification unit (4) connected before the fuel cell arrangement (5) and a controller (6) connected to the fuel cell arrangement. The fuel cell arrangement is connected to a heat exchanger (7). The water purification unit is connected to a sensor (3a) that detects the electrical conductivity of the purified water and is connected to the control unit



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

## **Water supply system for fuel cell arrangement has water purification unit connected to sensor that detects electrical conductivity of purified water and is connected to control unit**

The EPO does not accept any responsibility for the accuracy of data and information originating from other authorities than the EPO; in particular, the EPO does not guarantee that they are complete, up-to-date or fit for specific purposes.

### **Description of DE 10037416 (A1)**

Die Erfindung bezieht sich auf ein Wasserversorgungs-System gemäss dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Beim Betrieb einer Brennstoffzellen-Anordnung mit einer Gasreformierung zur Wasserstofferzeugung ist es notwendig, dem Prozess Wasser zuzuführen. Dies kann über einen externen Wasseranschluss an das Frischwassernetz und bzw. oder über die Kondensation von Wasser im Abgas eines Brennstoffzellen-Systems erfolgen. Da das Wasser im Brennstoffzellen-System einen sehr hohen Reinheitsgrad aufweisen muss, um Verunreinigungen und Fehlerströme zu vermeiden, muss das Frischwasser vollentsalzt werden und Kondensat, bzw. Umlaufwasser für die Stackkühlung der Brennstoffzellen- Systeme oder Prozesswasser für den Gasreformer gegebenenfalls nachgereinigt werden.

Zur Entsalzung sind Vollentsalzungs-Patronen erforderlich. Dabei ist die Lebensdauer der Vollentsalzungs-Patronen bei einem bestimmten Wasserdurchfluss abhängig von den Verunreinigungen im Frischwasserbrennstoffzellen-System und der Wassertemperatur. Die Einsatzgrenze liegt bei den heute verwendeten Harzen bei ca. 40 DEG C. Für den Betrieb mit einem Brennstoffzellen-System ergeben sich verschiedene Probleme.

So ist es bei den bekannten Wasserversorgungs-Systemen nicht möglich, das Wartungsintervall für die Entsalzungs-Patronen individuell für die jeweilige Anlage und deren Betriebsbedingungen festzulegen. Ausserdem ist es bei den bekannten Anlagen nicht möglich, Umlaufwasser zu reinigen, wenn die Kühlttemperatur für das Brennstoffzellen- System über 40 DEG C liegt.

Ziel der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und ein Wasserversorgungs-System der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, bei dem eine im wesentlichen vollständige Ausnutzung der Entsalzungs-Patronen möglich ist.

Erfindungsgemäss wird dies bei einem Wasserversorgungs-System der eingangs erwähnten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 erreicht.

Durch die vorgeschlagenen Massnahmen ist eine ständige Überwachung der elektrischen Leitfähigkeit des gereinigten Wassers sichergestellt, die einen sehr sicheren Hinweis für die Wirksamkeit der Entsalzungs-Patrone darstellt. Dadurch ist es möglich, die Patrone erst dann auszutauschen, wenn deren Wirksamkeit nicht mehr ausreichend ist. Auf diese Weise ist es möglich, einen vorzeitigen Austausch und damit eine Verschwendung von Material zu vermeiden.

Durch die Merkmale des Anspruches 2 ist es möglich, die Differenz der Leitfähigkeit des Wassers vor und nach der Wasserreinigungs-Einheit zu ermitteln, die einen sehr exakten Aussagewert über die Funktionstüchtigkeit der Entsalzungs-Patrone zulässt.

Durch die Merkmale des Anspruches 3 ist es möglich, das im Wärmetauscher anfallende Kondensat zur Wasserreinigungs-Einheit zurückzuführen. Dabei kann das gesamte anfallende Kondensat der Wasserreinigungs-Einheit zugeführt werden und diesem nur zur Ergänzung Frischwasser zuzusetzen. Falls jedoch das Kondensat die maximal zulässige Temperatur für die Wasserreinigungs-Einheit überschreitet, so kann ein entsprechend höherer Anteil an Frischwasser zugesetzt werden.

Dadurch ist es auch möglich, das Brennstoffzellen-System in beliebiger Weise zu betreiben, ohne dass es dadurch zu Problemen bei der Wasseraufbereitung kommt.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert, die schematisch eine erfindungsgemässe Einrichtung zeigt.

Bei dieser Einrichtung ist eine Frischwasserleitung 1 vorgesehen, in der ein Mischer 2 angeordnet ist, an dem eine Kondensatleitung 10 angeschlossen ist.

Die Frischwasserleitung 1, bzw. eine an den Mischer 2 angeschlossene Verbindungsleitung 1' mündet in einer Wasserreinigungs-Einheit 4, in der das zuströmende Wasser aufbereitet wird und in der Entsalzungs-Patronen enthalten sind.

Ausgangsseitig ist die Wasserreinigungs-Einheit 4 über eine Anschlussleitung 1'' mit einem Brennstoffzellen-System 5 verbunden, das eine Gasreformierung umfasst. Dabei ist das Brennstoffzellen-System 5 über eine Steuerleitung 12 mit einer Steuerung 6 verbunden.

Das Brennstoffzellen-System 5 ist über eine Abgasleitung 8 mit einem Wärmetauscher 7 verbunden, aus dem über eine Leitung 9 z. B. Heizwasser ausgeleitet wird. Weiters führt aus dem Wärmetauscher 7 die Kondensatleitung 10 weg.

Die Steuerung 6 ist über eine Signalleitung 13 mit einem in der Anschlussleitung 1" angeordneten Fühler 3a zur Erfassung der elektrischen Leitfähigkeit des gereinigten Wassers, sowie über eine Signalleitung 14 mit einem weiteren, in der Verbindungsleitung 1' angeordneten Fühler 3b zur Erfassung der elektrischen Leitfähigkeit des ungereinigten Wassers verbunden. Ausserdem ist die Steuerung 6 über eine Signalleitung 15 mit einem in der Verbindungsleitung 1' angeordneten Temperaturfühler 11 verbunden.

Im Betrieb wird dem Brennstoffzellen-System 5 Wasser zur Erzeugung von Wasserstoff zugeführt, wobei das Wasser bestimmten Reinheitsanforderungen genügen muss. Dazu wird das Wasser in der Wasserreinigungs-Einheit 4 gereinigt.

Aus dem aus dem Brennstoffzellen-System 5 austretenden heissen Abgasen wird im Wärmetauscher 7 Wärme entzogen, wobei das anfallende Kondensat über den Mischer 2 der Wasserreinigungs-Einheit 4 zugeführt wird, wobei zumindest das erforderliche Frischwasser 1 zugesetzt wird.

Dabei wird die Temperatur und die elektrische Leitfähigkeit dieses Mischwassers erfasst und der Steuerung 6 übermittelt. Diese wirkt auf den Mischer 2 in der Weise ein, dass bei Überschreitung der maximalen Arbeitstemperatur der Wasserreinigungs-Einheit 4 der Anteil an Frischwasser erhöht wird.

Weiter wird die elektrische Leitfähigkeit des gereinigten Wassers durch den Fühler 3a erfasst und in der Steuerung die Differenz der beiden gemessenen Werte der elektrischen Leitfähigkeit ermittelt, die einen sehr eindeutigen Hinweis auf die Funktionsfähigkeit der Wasserreinigungs-Einheit 4 darstellt. Ist die Funktionsfähigkeit der Wasserreinigungs-Einheit 4 nicht mehr gegeben, so zeigt dies die Steuerung 6 an. Dadurch ist es möglich, die Wartung der Wasserreinigungs-Einheit 4 erst dann durchzuführen, wenn dies tatsächlich erforderlich ist.

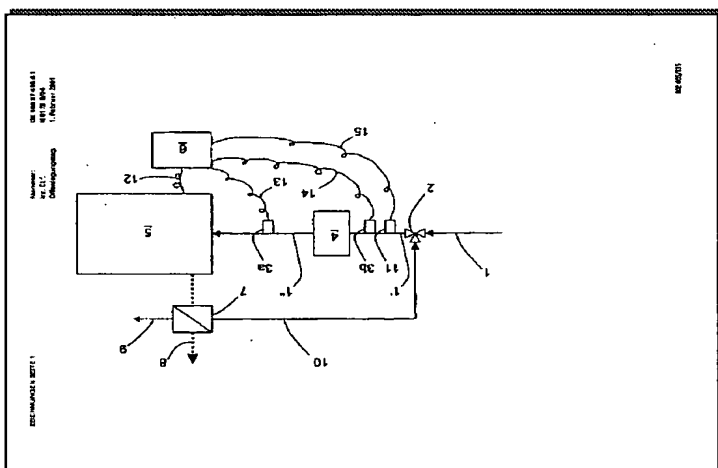
**Water supply system for fuel cell arrangement has water purification unit connected to sensor that detects electrical conductivity of purified water and is connected to control unit**

The EPO does not accept any responsibility for the accuracy of data and information originating from other authorities than the EPO; in particular, the EPO does not guarantee that they are complete, up-to-date or fit for specific purposes.

**Claims of DE 10037416 (A1)**

1. Wasserversorgungs-System für eine Brennstoffzellen-Anordnung (5) mit einer Gasreformierung zur Wasserstofferzeugung, bei welchem eine Wasserreinigungs-Einheit (4) vorgesehen ist, die der Brennstoffzellen-Anordnung (5) vorgeschaltet ist, wobei eine Steuerung (6) vorgesehen ist, die mit der Brennstoffzellen-Anordnung (5) verbunden ist, und die Brennstoffzellen-Anordnung (5) mit einem Wärmetauscher (7) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Wasserreinigungs-Einheit ein die elektrische Leitfähigkeit des gereinigten Wassers erfassender Fühler (3a) nachgeschaltet ist, der mit der Steuerung (6) verbunden ist.
2. Wasserversorgungs-System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Wasserreinigungseinheit (4) ein weiterer die elektrische Leitfähigkeit des zuströmenden Roh-Wassers erfassender Fühler (3b) vorgeschaltet ist, der mit der Steuerung (6) verbunden ist.
3. Wasserversorgungs-System nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmetauscher (7) mit einer Kondensatleitung (10) versehen ist, die über einen Mischer (3) mit einer Frischwasserleitung (1), die in die Wasserreinigungs-Einheit (4) mündet, verbindbar ist.

Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide



Drawing pages of DE10037416 A1





①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 37 416 A 1**

⑤1 Int. Cl.7:  
H 01 M 8/04

⑲ Aktenzeichen: 100 37 416.6  
⑳ Anmeldetag: 20. 7. 2000  
㉑ Offenlegungstag: 1. 2. 2001

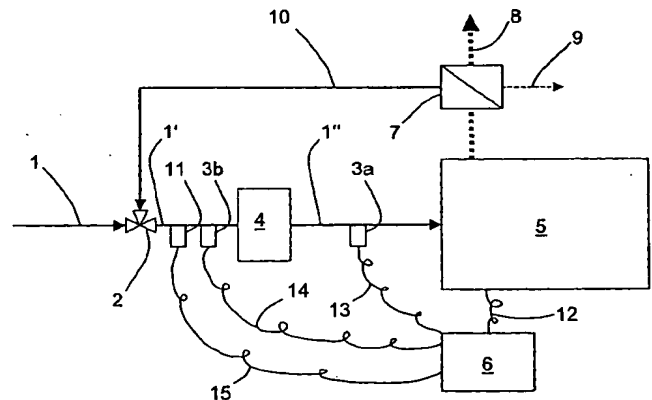
DE 100 37 416 A 1

⑥6 Innere Priorität:  
199 35 746. 3 28. 07. 1999  
199 36 984. 4 30. 07. 1999  
③0 Unionspriorität:  
1873/99 08. 11. 1999 AT  
⑦1 Anmelder:  
Joh. Vaillant GmbH u. Co., 42859 Remscheid, DE  
⑦4 Vertreter:  
Heim, J., Dipl.-Ing., 42857 Remscheid

⑦2 Erfinder:  
Bielski, Martin, 42859 Remscheid, DE; Paulus,  
Jochen, 42655 Solingen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤4 Wasserversorgungs-System  
⑤7 Wasserversorgungs-System für eine Brennstoffzellen-Anordnung (5) mit einer Gasreformierung zur Wasserstofferzeugung, bei welchem eine Wasserreinigungs-Einheit (4) vorgesehen ist, die der Brennstoffzellen-Anordnung (5) vorgeschaltet ist, wobei eine Steuerung (6) vorgesehen ist, die mit der Brennstoffzellen-Anordnung (5) verbunden ist, und die Brennstoffzellen-Anordnung (5) mit einem Wärmetauscher (7) verbunden ist. Um den Wartungsaufwand für die Wasserreinigungs-Einheit (4) zu minimieren, ist vorgesehen, daß der Wasserreinigungs-Einheit ein die elektrische Leitfähigkeit des gereinigten Wassers erfassender Fühler (3a) nachgeschaltet ist, der mit der Steuerung (6) verbunden ist.



DE 100 37 416 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Wasserversorgungs-System gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Beim Betrieb einer Brennstoffzellen-Anordnung mit einer Gasreformierung zur Wasserstofferzeugung ist es notwendig, dem Prozeß Wasser zuzuführen. Dies kann über einen externen Wasseranschluß an das Frischwassernetz und bzw. oder über die Kondensation von Wasser im Abgas eines Brennstoffzellen-Systems erfolgen. Da das Wasser im Brennstoffzellen-System einen sehr hohen Reinheitsgrad aufweisen muß, um Verunreinigungen und Fehlerströme zu vermeiden, muß das Frischwasser vollentsalzt werden und Kondensat, bzw. Umlaufwasser für die Stackkühlung der Brennstoffzellen-Systeme oder Prozeßwasser für den Gasreformer gegebenenfalls nachgereinigt werden.

Zur Entsalzung sind Vollentsalzungs-Patronen erforderlich. Dabei ist die Lebensdauer der Vollentsalzungs-Patronen bei einem bestimmten Wasserdurchfluß abhängig von den Verunreinigungen im Frischwasserbrennstoffzellen-System und der Wassertemperatur. Die Einsatzgrenze liegt bei den heute verwendeten Harzen bei ca. 40°C. Für den Betrieb mit einem Brennstoffzellen-System ergeben sich verschiedene Probleme.

So ist es bei den bekannten Wasserversorgungs-Systemen nicht möglich, das Wartungsintervall für die Entsalzungs-Patronen individuell für die jeweilige Anlage und deren Betriebsbedingungen festzulegen. Außerdem ist es bei den bekannten Anlagen nicht möglich, Umlaufwasser zu reinigen, wenn die Kühltemperatur für das Brennstoffzellen-System über 40°C liegt.

Ziel der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und ein Wasserversorgungs-System der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, bei dem eine im wesentlichen vollständige Ausnutzung der Entsalzungs-Patronen möglich ist.

Erfindungsgemäß wird dies bei einem Wasserversorgungs-System der eingangs erwähnten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 erreicht.

Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen ist eine ständige Überwachung der elektrischen Leitfähigkeit des gereinigten Wassers sichergestellt, die einen sehr sicheren Hinweis für die Wirksamkeit der Entsalzungs-Patrone darstellt. Dadurch ist es möglich, die Patrone erst dann auszutauschen, wenn deren Wirksamkeit nicht mehr ausreichend ist. Auf diese Weise ist es möglich, einen vorzeitigen Austausch und damit eine Verschwendung von Material zu vermeiden.

Durch die Merkmale des Anspruches 2 ist es möglich, die Differenz der Leitfähigkeit des Wassers vor und nach der Wasserreinigungs-Einheit zu ermitteln, die einen sehr exakten Aussagewert über die Funktionstüchtigkeit der Entsalzungs-Patrone zuläßt.

Durch die Merkmale des Anspruches 3 ist es möglich, das im Wärmetauscher anfallende Kondensat zur Wasserreinigungs-Einheit zurückzuführen. Dabei kann das gesamte anfallende Kondensat der Wasserreinigungs-Einheit zugeführt werden und diesem nur zur Ergänzung Frischwasser zuzusetzen. Falls jedoch das Kondensat die maximal zulässige Temperatur für die Wasserreinigungs-Einheit überschreitet, so kann ein entsprechend höherer Anteil an Frischwasser zugesetzt werden.

Dadurch ist es auch möglich, das Brennstoffzellen-System in beliebiger Weise zu betreiben, ohne daß es dadurch zu Problemen bei der Wasseraufbereitung kommt.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert, die schematisch eine erfindungsgemäße Einrichtung zeigt.

Bei dieser Einrichtung ist eine Frischwasserleitung 1 vorgesehen, in der ein Mischer 2 angeordnet ist, an dem eine

Kondensatleitung 10 angeschlossen ist.

Die Frischwasserleitung 1, bzw. eine an den Mischer 2 angeschlossene Verbindungsleitung 1' mündet in einer Wasserreinigungs-Einheit 4, in der das zuströmende Wasser aufbereitet wird und in der Entsalzungs-Patronen enthalten sind.

Ausgangssseitig ist die Wasserreinigungs-Einheit 4 über eine Anschlußleitung 1'' mit einem Brennstoffzellen-System 5 verbunden, das eine Gasreformierung umfaßt. Dabei ist das Brennstoffzellen-System 5 über eine Steuerleitung 12 mit einer Steuerung 6 verbunden.

Das Brennstoffzellen-System 5 ist über eine Abgasleitung 8 mit einem Wärmetauscher 7 verbunden, aus dem über eine Leitung 9 z. B. Heizwasser ausgeleitet wird. Weiters führt aus dem Wärmetauscher 7 die Kondensatleitung 10 weg.

Die Steuerung 6 ist über eine Signalleitung 13 mit einem in der Anschlußleitung 1'' angeordneten Fühler 3a zur Erfassung der elektrischen Leitfähigkeit des gereinigten Wassers, sowie über eine Signalleitung 14 mit einem weiteren, in der Verbindungsleitung 1' angeordneten Fühler 3b zur Erfassung der elektrischen Leitfähigkeit des ungereinigten Wassers verbunden. Außerdem ist die Steuerung 6 über eine Signalleitung 15 mit einem in der Verbindungsleitung 1' angeordneten Temperaturfühler 11 verbunden.

Im Betrieb wird dem Brennstoffzellen-System 5 Wasser zur Erzeugung von Wasserstoff zugeführt, wobei das Wasser bestimmten Reinheitsanforderungen genügen muß. Dazu wird das Wasser in der Wasserreinigungs-Einheit 4 gereinigt.

Aus dem aus dem Brennstoffzellen-System 5 austretenden heißen Abgasen wird im Wärmetauscher 7 Wärme entzogen, wobei das anfallende Kondensat über den Mischer 2 der Wasserreinigungs-Einheit 4 zugeführt wird, wobei zumindest das erforderliche Frischwasser 1 zugesetzt wird.

Dabei wird die Temperatur und die elektrische Leitfähigkeit dieses Mischwassers erfaßt und der Steuerung 6 übermittelt. Diese wirkt auf den Mischer 2 in der Weise ein, daß bei Überschreitung der maximalen Arbeitstemperatur der Wasserreinigungs-Einheit 4 der Anteil an Frischwasser erhöht wird.

Weiter wird die elektrische Leitfähigkeit des gereinigten Wassers durch den Fühler 3a erfaßt und in der Steuerung die Differenz der beiden gemessenen Werte der elektrischen Leitfähigkeit ermittelt, die einen sehr eindeutigen Hinweis auf die Funktionsfähigkeit der Wasserreinigungs-Einheit 4 darstellt. Ist die Funktionsfähigkeit der Wasserreinigungs-Einheit 4 nicht mehr gegeben, so zeigt dies die Steuerung 6 an. Dadurch ist es möglich, die Wartung der Wasserreinigungs-Einheit 4 erst dann durchzuführen, wenn dies tatsächlich erforderlich ist.

## Patentansprüche

1. Wasserversorgungs-System für eine Brennstoffzellen-Anordnung (5) mit einer Gasreformierung zur Wasserstofferzeugung, bei welchem eine Wasserreinigungs-Einheit (4) vorgesehen ist, die der Brennstoffzellen-Anordnung (5) vorgeschaltet ist, wobei eine Steuerung (6) vorgesehen ist, die mit der Brennstoffzellen-Anordnung (5) verbunden ist, und die Brennstoffzellen-Anordnung (5) mit einem Wärmetauscher (7) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wasserreinigungs-Einheit ein die elektrische Leitfähigkeit des gereinigten Wassers erfassender Fühler (3a) nachgeschaltet ist, der mit der Steuerung (6) verbunden ist.
2. Wasserversorgungs-System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wasserreinigungs-Ein-

heit (4) ein weiterer die elektrische Leitfähigkeit des zuströmenden Roh-Wassers erfassender Fühler (3b) vorgeschaltet ist, der mit der Steuerung (6) verbunden ist.

3. Wasserversorgungs-System nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher (7) mit einer Kondensatleitung (10) versehen ist, die über einen Mischer (3) mit einer Frischwasserleitung (1), die in die Wasserreinigungs-Einheit (4) mündet, verbindbar ist.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65



